

BIAYA PENANGANAN JALAN NASIONAL BERDASARKAN KONDISI KERUSAKAN JALAN DAN MODULUS EFEKTIF PERKERASAN PADA RUAS JALAN NASIONAL DI DEMAK

Femy Arizona

MSTT JTSL Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, Tlp. (0274) 524712
femyarizona@gmail.com

Agus Taufik Mulyono

MSTT JTSL Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, Tlp. (0274) 545675
atm8002@yahoo.com

Abstract

The selection methods for pavement handling in Indonesia are often less precise. Handling of road damage with an overlay calculated based on the effective modulus of pavement is often chosen as a quick solution. However the road handling related to the structural damage cannot be done only with the overlay because pavement structural repairs are needed and, if this is not done, the pavement damaged will occur quickly. This study was conducted on the road segment Number 017.11 (K), Jalan Bypass, in Demak, to identify the type of damage, severity, and quantity of damage. The results were then analyzed using the PCI method for determining the repair option costs. Then a cost comparison was performed on the overlay cost based on the pavement effective modulus using the AASHTO (1993) method with the overlay cost based on the Bina Marga (2005) method. The results can be taken into consideration in determining the road maintenance program so that the handling of road damage becomes more precise and optimal.

Keywords: road pavement, road damage, pavement effective modulus, overlay

Abstrak

Pemilihan metode penanganan kerusakan perkerasan jalan di Indonesia sering kurang tepat. Penanganan kerusakan jalan dengan *overlay* yang dihitung berdasarkan modulus efektif perkerasan sering dipilih sebagai solusi cepat untuk menangani kerusakan jalan. Tetapi penanganan kerusakan jalan yang bersifat struktural tidak bisa dilaksanakan hanya dengan *overlay* karena diperlukan perbaikan struktural perkerasan tersebut dan bila hal ini tidak dilaksanakan, perkerasan akan mengalami kerusakan dengan cepat. Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan survei kondisi kerusakan jalan pada ruas nomor 017.11(K), Jalan Bypass, di Demak, untuk mengidentifikasi jenis kerusakan, tingkat keparahan, dan kuantitas kerusakan. Hasil survei selanjutnya dianalisis menggunakan metode PCI untuk menentukan opsi perbaikan beserta kebutuhan biayanya. Kemudian dilakukan perbandingan kebutuhan biaya *overlay* yang dianalisis berdasarkan modulus efektif perkerasan menggunakan metode AASHTO (1993) dengan kebutuhan biaya *overlay* yang dianalisis dengan metode Bina Marga (2005). Hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan program pemeliharaan jalan sehingga penanganan kerusakan jalan menjadi lebih tepat dan optimal.

Kata-kata kunci: perkerasan jalan, kerusakan jalan, modulus efektif perkerasan, pelapisan ulang

PENDAHULUAN

Jalan adalah salah satu prasarana transportasi darat yang memiliki peran penting dalam perkembangan suatu wilayah baik dalam bidang ekonomi, industri, sosial budaya, lingkungan, politik serta pertahanan dan keamanan. Jalan Pantai Utara (Pantura) Jawa merupakan salah satu jalur penting dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian

nasional. Ruas jalan nasional nomor 017.11(K), Jalan Bypass Demak, yang merupakan bagian Jalan Pantura menjadi fokus penelitian ini karena jalan ini merupakan jalur penting yang menghubungkan Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur.

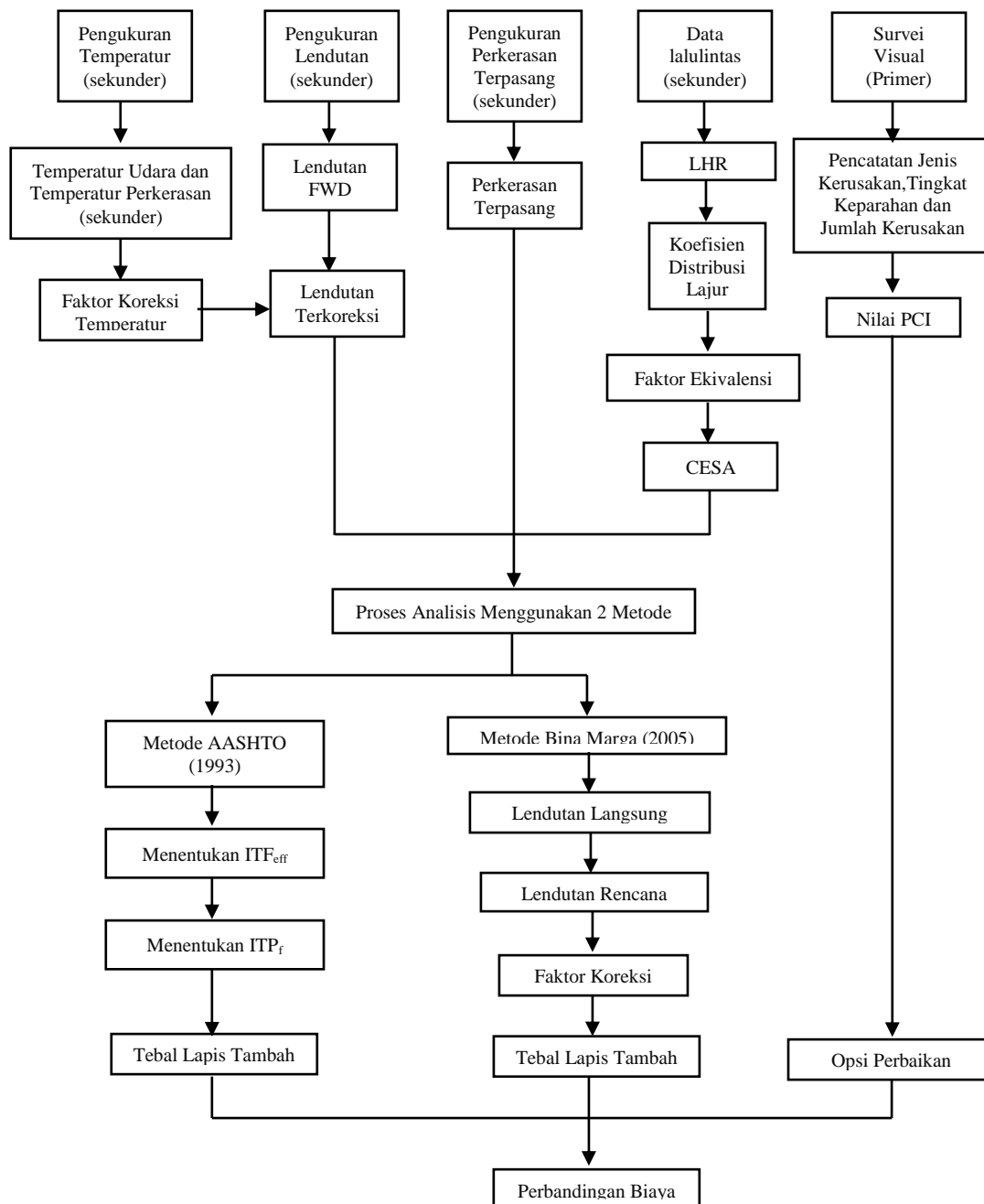
Jalan Pantura harus dipelihara agar selalu mempunyai konektivitas, aksesibilitas, dan kondisi perkerasan yang baik karena jalan Pantura merupakan tumpuan distribusi barang dan jasa yang akan meningkatkan pertumbuhan perekonomian nasional. Setiap hari banyak truk, dengan muatan yang melebihi daya angkutnya, melewati Jalan Pantura untuk mendistribusikan barang dari suatu daerah ke daerah lainnya. Hal ini menjadi salah satu penyebab percepatan kerusakan Jalan Pantura.

Kerusakan yang banyak terjadi di Jalan Pantura, antara lain, adalah kerusakan jenis retak kulit buaya, lubang, tambalan, dan alur. Identifikasi jenis kerusakan dan tingkat keparahannya harus dilaksanakan dengan tepat agar diperoleh opsi perbaikan yang akurat untuk menangani kerusakan jalan tersebut karena adanya keterbatasan dana yang dimiliki oleh Pemerintah.

Manajemen pemeliharaan jalan mendapat perhatian khusus oleh Pemerintah. Panjang ruas jalan tidak bertambah secara signifikan karena pembangunan di bidang jalan lebih diprioritaskan pada peningkatan dan pemeliharaan infrastruktur jalan yang ada. Pembangunan jalan baru lebih diutamakan di daerah-daerah tertentu, seperti wilayah perbatasan dengan negara tetangga dan kawasan strategis nasional.

Pemilihan metode penanganan kerusakan jalan di Indonesia sering kurang tepat. Penanganan kerusakan jalan dengan *overlay* yang dihitung berdasarkan modulus efektif perkerasan sering dipilih sebagai solusi cepat untuk penanganan kerusakan jalan. Tetapi penanganan kerusakan jalan yang bersifat struktural tidak bisa dilaksanakan hanya dengan *overlay* karena juga diperlukan perbaikan struktural perkerasan tersebut. Apabila hal ini tidak dilaksanakan, perkerasan baru akan mengalami kerusakan dengan cepat. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab biaya satuan pemeliharaan jalan nasional selalu naik dan lebih tinggi daripada standar internasional. World Bank (2012) mengemukakan bahwa biaya satuan pemeliharaan jalan di Indonesia adalah salah satu yang tertinggi di dunia. Jalan di Indonesia juga memiliki pola kerusakan berulang (tipe dan lokasi kerusakan sama) yang disebabkan oleh tidak pernah dilakukan survei mendalam untuk mengidentifikasi jenis kerusakan jalan dan tingkat keparahannya sebagai langkah awal untuk menentukan opsi perbaikan.

Penelitian ini bertujuan menghitung kebutuhan biaya opsi perbaikan yang didapat berdasarkan kondisi kerusakan jalan yang dianalisis dengan metode PCI. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan kebutuhan biaya *overlay* yang dianalisis berdasarkan modulus efektif perkerasan dengan metode AASHTO (1993) serta kebutuhan biaya *overlay* yang dianalisis dengan metode Bina Marga (2005). Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan program pemeliharaan jalan sehingga metode penanganan kerusakan jalan di masa depan menjadi lebih tepat dan optimal. Alur pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

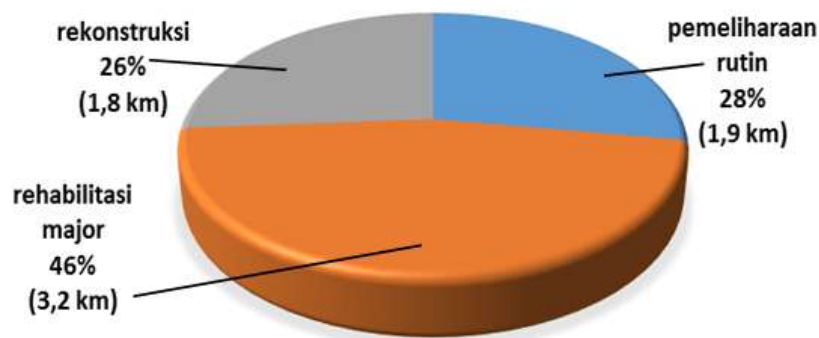


Gambar 1 Alur Pikir Penelitian

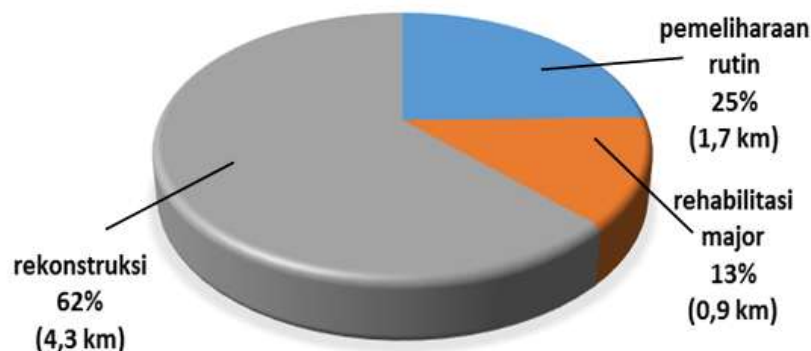
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis PCI pada Ruas Nomor 017.11(K), Jalan Bypass Demak arah Kudus dan arah Semarang, untuk arah Kudus yang memiliki nilai PCI kurang dari 40 adalah sebesar 26,09 % (1,8 km), yang memiliki nilai PCI antara 40-70 sebesar 46,38 % (3,2 km), dan yang memiliki nilai PCI lebih besar dari 70 sebesar 27,54 % (1,9 km). Sedangkan untuk arah Semarang yang memiliki nilai PCI kurang dari 40 sebesar 62,32 % (4,3 km),

yang memiliki nilai PCI antara 40-70 sebesar 13,04 % (0,9 km), dan yang memiliki nilai PCI lebih besar dari 70 sebesar 24,64 % (1,7 km). Metode PCI merekomendasikan penanganan dengan rekonstruksi untuk segmen yang memiliki nilai PCI kurang dari 40, rehabilitasi major dengan *overlay* struktural untuk nilai PCI antara 40-70, dan pemeliharaan rutin untuk nilai PCI lebih besar dari 70. Persentase rekomendasi metode PCI untuk ruas ini arah Kudus ditunjukkan pada Gambar 2 dan untuk arah Semarang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2 Proporsi Rekomendasi Metode PCI untuk Ruas Nomor 017.11(K)
Jalan Bypass Demak Arah Kudus

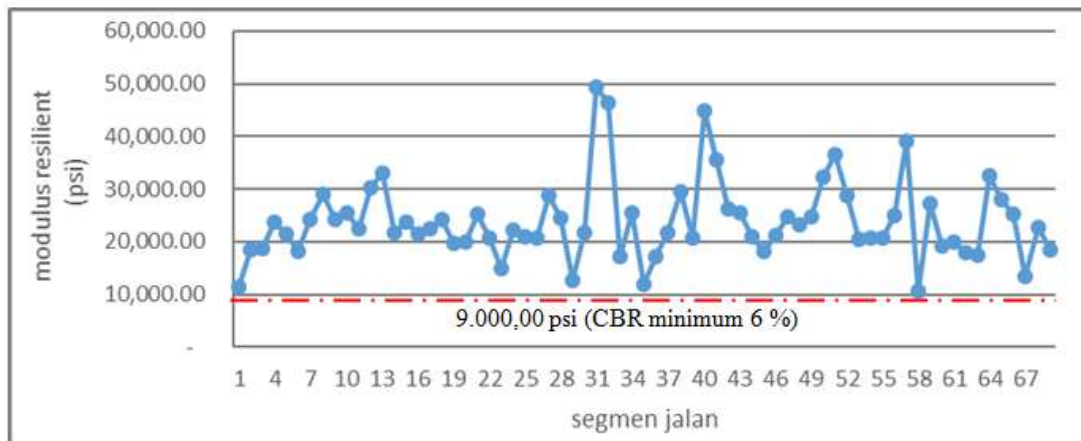


Gambar 3 Proporsi Rekomendasi Metode PCI untuk Ruas Nomor 017.11(K)
Jalan Bypass Demak Arah Semarang

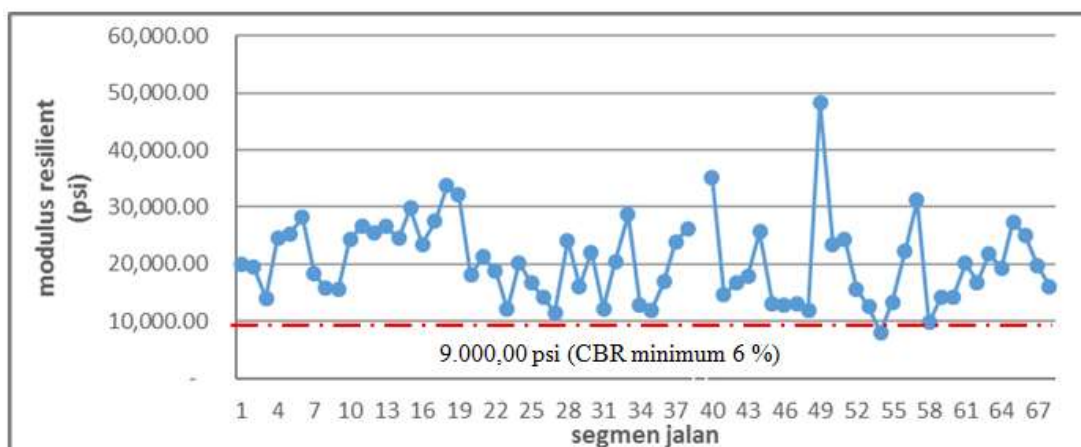
Hasil perhitungan nilai modulus *resilient* tanah dasar menunjukkan bahwa nilai terendah untuk arah Kudus terdapat pada segmen ke-58, yaitu sebesar 10.695,13 psi (nilai CBR 7,13 %), sedangkan nilai terendah untuk arah Semarang terdapat pada segmen ke-54, sebesar 8.010,42 psi (nilai CBR 5,34 %).

Hasil perhitungan nilai modulus *resilient* tanah dasar rata-rata untuk arah Kudus adalah 23.862,92 psi (nilai CBR tanah dasar rata-rata 15,91 %) dan untuk arah rata-rata adalah 20.428,03 psi (nilai CBR tanah dasar rata-rata 13,62 %). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi tanah dasar pada ruas ini masih cukup baik, karena menurut Spesifikasi

Umum Bina Marga Edisi 2010, Revisi Kedua, nilai minimum CBR tanah dasar untuk umur rencana yang melayani 180 juta ESA adalah 6 %. Besaran modulus *resilient* tanah dasar untuk arah Kudus ditunjukkan pada Gambar 4 dan untuk arah Semarang ditunjukkan pada Gambar 5.

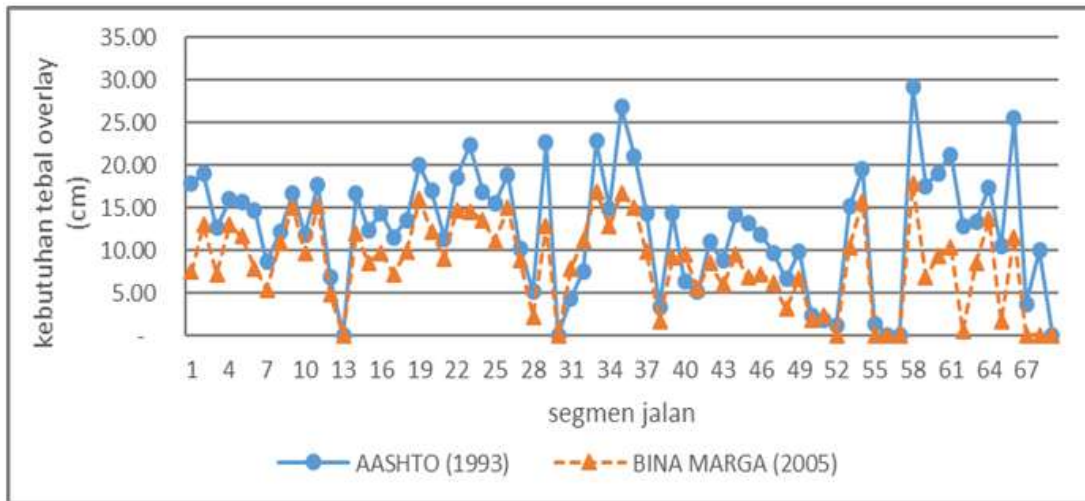


Gambar 4 Modulus *Resilient* Tanah Dasar Ruas Nomor 017.11(K) Jalan Bypass Demak Arah Kudus

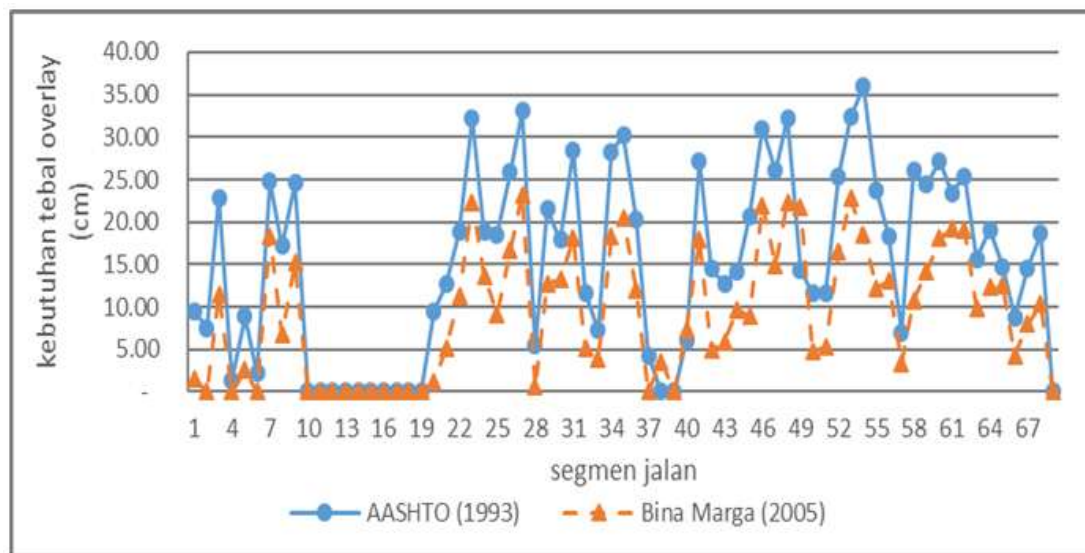


Gambar 5 Modulus *Resilient* Tanah Dasar Ruas Nomor 017.11(K) Jalan Bypass Demak Arah Semarang

Hasil perhitungan kebutuhan tebal *overlay* dengan metode AASHTO (1993) cenderung lebih besar daripada hasil perhitungan kebutuhan tebal *overlay* dengan metode Bina Marga (2005). Rata-rata kebutuhan *overlay* menurut hasil analisis metode AASHTO (1993) untuk arah Kudus adalah 13,61 cm dan untuk arah Semarang adalah 18,69 cm. Sedangkan hasil analisis menggunakan metode Bina Marga (2005) untuk arah Kudus adalah 9,04 cm dan untuk arah Semarang adalah 11,30 cm. Perbandingan kebutuhan tebal *overlay* untuk arah Kudus ditunjukkan pada Gambar 6 dan untuk arah Semarang ditunjukkan pada Gambar 7.

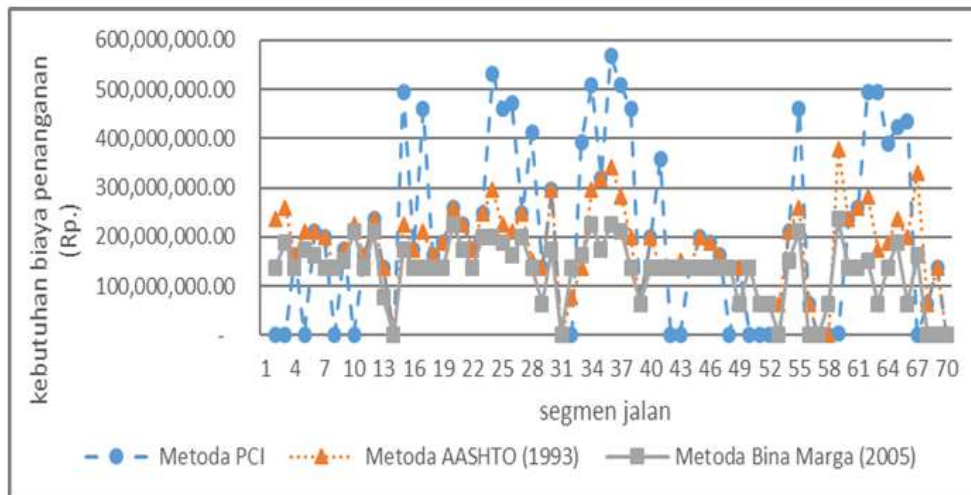


Gambar 6 Perbandingan Kebutuhan Tebal *Overlay* Metode AASTHO (1993) dan Metode Bina Marga (2005) Ruas Nomor 017.11(K) Jalan Bypass Demak Arah Kudus

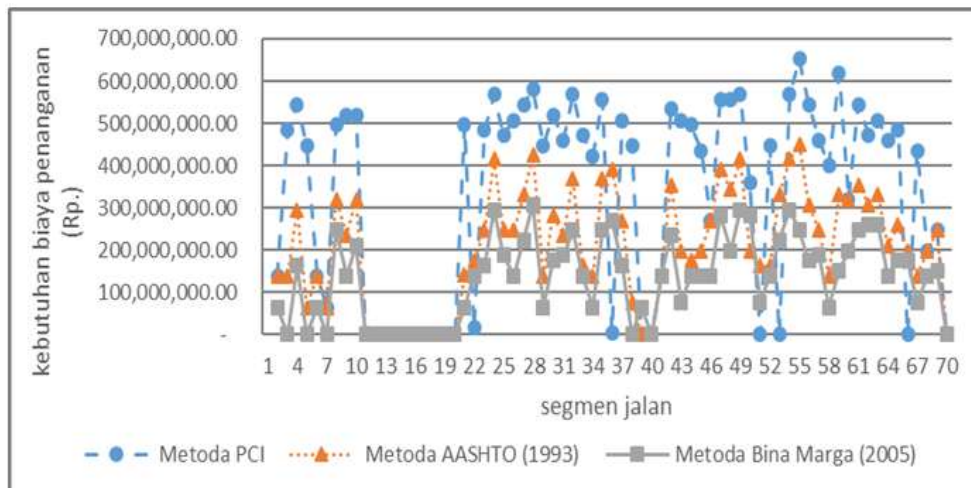


Gambar 7 Perbandingan Kebutuhan Tebal *Overlay* Metode AASTHO (1993) dan Metode Bina Marga (2005) Ruas Nomor 017.11(K) Jalan Bypass Demak Arah Semarang

Selanjutnya kebutuhan biaya penanganan untuk Ruas Nomor 017.11(K) ini dihitung berdasarkan rekomendasi menggunakan metode PCI, metode AASHTO (1993), dan metode Bina Marga (2005). Perbandingan kebutuhan biaya untuk arah Kudus disajikan pada Gambar 8 dan untuk arah Semarang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 8 Perbandingan Kebutuhan Biaya Ruas Nomor 017.11(K)
Jalan Bypass Demak Arah Kudus



Gambar 9 Perbandingan Kebutuhan Biaya Ruas Nomor 017.11(K)
Jalan Bypass Demak Arah Semarang

Perbandingan perkiraan kebutuhan biaya untuk masing masing nilai kondisi ditunjukkan pada Gambar 10. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa bila perbaikan kerusakan jalan terlambat dilakukan atau bila jalan telah mengalami kerusakan dengan tingkat keparahan tinggi (nilai kondisi *poor* dan *very poor*), akan mengakibatkan kebutuhan biaya penanganan meningkat dengan signifikan. Sebaliknya bila kerusakan jalan dapat diantisipasi sebelum tingkat keparahan tinggi (nilai kondisi *excellent* dan *very good*), kebutuhan biaya penanganan dapat diminimalkan. Hasil perhitungan rasio kebutuhan biaya rata-rata untuk arah Kudus dan arah Semarang ditunjukkan berturut-turut pada Tabel 1 dan Tabel 2. Perbandingan masing-masing kelebihan dan kekurangan Metode PCI, Metode AASHTO (1993), dan Metode Bina Marga (2005) ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1 Rasio Perbandingan Kebutuhan Biaya Ruas Nomor 017.11(K)
Jalan Bypass Demak Arah Kudus

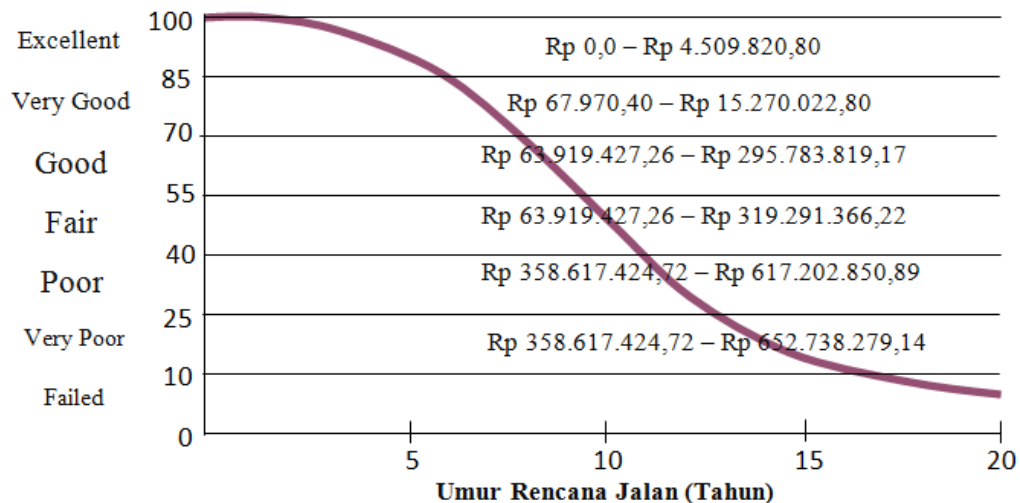
Jenis Penanganan (Metode PCI)	Metode AASHTO (1993)	Metode Bina Marga (2005)
Pemeliharaan rutin	0,71 %	0,78 %
Rehabilitasi major	100 %	140,46 %
Rekonstruksi	214,44 %	321,50 %

Tabel 2 Rasio Perbandingan Kebutuhan Biaya Ruas Nomor 017.11(K)
Jalan Bypass Demak Arah Semarang

Jenis Penanganan (Metode PCI)	Metode AASHTO (1993)	Metode Bina Marga (2005)
Pemeliharaan rutin	2,55 %	2,81 %
Rehabilitasi major	100 %	170,85 %
Rekonstruksi	224,03 %	324,67 %

Tabel 3 Perbandingan Metode PCI, Metode AASHTO (1993), dan Metode Bina Marga (2005)

No.	Uraian	Metode PCI	Metode AASHTO (1993)	Metode Bina Marga (2005)
1.	Pengumpulan data	Survei kondisi kerusakan jalan	Survei lendutan	Survei lendutan
2.	Peralatan survei	Odometer, meteran, kayu	<i>Falling Weight Deflectometer</i>	<i>Falling Weight Deflectometer</i>
3.	Kendala survei	Diperlukan orang yang berpengalaman, subjektifitas pelaksana survei mempengaruhi hasil survei	Satu kali uji lendutan mewakili 100 m, tidak mewakili keseluruhan segmen	Satu kali uji lendutan mewakili 100 m, tidak mewakili keseluruhan segmen
4.	Dasar perhitungan	Jenis kerusakan, tingkat keparahan dan kuantitas kerusakan	Data lendutan, data temperatur perkerasan	Data lendutan, data temperatur perkerasan
5.	Hasil penilaian	Nilai kondisi	Nilai daya dukung tanah dasar (M_R) dan ITP efektif	Nilai lendutan langsung
6.	Rekomendasi penanganan	Pemeliharaan rutin, rehabilitasi major, dan rekonstruksi	Pelaksanaan <i>overlay</i>	Pelaksanaan <i>overlay</i>
7.	Perencanaan perkerasan jangka panjang	Apabila dilaksanakan secara periodik maka dapat digunakan untuk memprediksi kondisi perkerasan di masa mendatang	Dapat digunakan untuk perencanaan perkerasan jangka panjang sesuai dengan umur rencana	Dapat digunakan untuk perencanaan perkerasan jangka panjang sesuai dengan umur rencana



Gambar 10 Perkiraan Kebutuhan Biaya (Rp/100 meter) Berdasarkan Penilaian Kondisi Ruas 017.11(K) Jalan Bypass Demak

KESIMPULAN DAN SARAN

Analisis kondisi kerusakan jalan dengan Metode PCI memberikan opsi perbaikan yang lebih detail karena survei tersebut dilaksanakan secara menyeluruh sehingga hasil rekomendasi benar-benar mewakili segmen yang dianalisis. Sedangkan analisis kebutuhan tebal *overlay* dengan Metode AASTHO (1993) dan Metode Bina Marga (2005) memberikan opsi perbaikan kurang optimal karena dalam satu segmen sepanjang 100 meter rekomendasi ditentukan dengan analisis yang berdasarkan pada satu kali uji lendutan. Selain itu biaya penanganan kerusakan jalan akan optimal apabila penanganan kerusakan jalan dilaksanakan pada saat kerusakan jalan masih memiliki tingkat keparahan rendah (nilai kondisi *excellent* dan *very good*).

Saran untuk metode penanganan kerusakan jalan di Indonesia agar menjadi lebih tepat dan optimal adalah bahwa penentuan metode penanganan kerusakan harus didahului dengan survei penilaian kondisi perkerasan yang bisa dilaksanakan dengan metode PCI. Selanjutnya bila metode PCI merekomendasikan penanganan dengan *overlay*, dapat dilanjutkan dengan survei lendutan atau survei defleksi untuk menghitung kebutuhan *overlay* dengan Metode AASHTO (1993) atau dengan Metode Bina Marga (2005).

Survei kondisi perkerasan atau survei PCI sebaiknya dilaksanakan secara periodik karena informasi kondisi perkerasan secara berkelanjutan dapat berguna untuk memprediksi kinerja perkerasan di masa yang akan datang. Uji lendutan dengan alat FWD sebaiknya tidak dilakukan setiap jarak seratus meter saja. Bila ditemukan suatu titik dalam satu segmen yang lebih buruk kondisinya dari titik pengamatan, titik tersebut juga perlu diuji FWD untuk menghasilkan analisis yang lebih baik.

Pengujian lendutan dengan alat FWD sebaiknya tidak dilakukan hanya 1 (satu) kali dalam setahun karena musim pada saat pengujian akan sangat mempengaruhi hasil analisis. Pada musim kemarau lapisan perkerasan cenderung menguat, sedangkan pada musim hujan lapisan perkerasan cenderung melemah.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials. 1993. *Guide for the Design of Pavement Structures*. Washington, DC.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan*. Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Pd T-05-2005-B. Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 2011. *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013*. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Shahin, M. Y. dan Walter J. A. 1990. *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using the Paver System*. US Army Corps of Engineers. Champaign, IL.
- Shahin, M. Y. 2005. *Pavement Management for Airport, Roads and Parking Lots*. Second Edition. New York, NY: Springer Science + Business Media, Inc.
- World Bank. 2012. Improving efficiency and closing the financing gap; Investing in Indonesia's Roads. Road Sector Public Expenditure Review. Washington, DC.